

801P0062US00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-016108

出 願 人

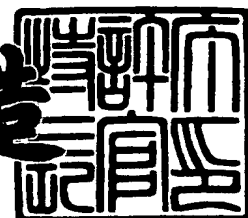
Applicant(s):

ソニー株式会社

2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3094555

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900960001

【提出日】 平成12年 1月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1 株式会社ソニー・エナジー・テック内

【氏名】 阿部 孝夫

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100080883

【弁理士】

【氏名又は名称】 松隈 秀盛

【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012645

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非水電解液二次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極素子が収納された筒状外装缶の一端側に、少なくともディスクと安全弁が設けられ、

上記ディスクは中心孔を有し、

上記安全弁は、その中心部に、上記電極素子側に向かって突出する突起部を有し、

上記突起部は、上記ディスクの中心孔を通して、上記電極素子のリードと接続する非水電解液二次電池であって、

上記ディスクは線状の肉薄部を有する

ことを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項 2】 肉薄部は、中心孔の対称点を中心とする円にほぼ沿っている

ことを特徴とする請求項 1 記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非水電解液二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ラップトップコンピュータ、ワープロ等の携帯情報機器、カメラ一体型ビデオテープレコーダ、液晶テレビジョン等の A V 機器や、携帯電話等の移動体通信機器等の発展はめざましく、電源として用いられる電池に対して、小型、軽量、高エネルギー密度の二次電池が要求されている。これまで、鉛電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池等の水溶液系二次電池が使用されていたが、軽量化、高エネルギー密度等の要求に対して、十分でない。

【0003】

最近、高エネルギー密度を有しクリーンな電池として、非水電解液二次電池に大きな関心と期待が持たれている。

ここで、従来の非水電解液二次電池について、図 4 および 5 を参照しながら説明する。

【0004】

図 4 A は、従来の非水電解液二次電池の断面図である。この非水電解液二次電池においては、円筒型の有底外装缶 1 内に、電極素子 2 が収容され、外装缶 1 内に非水電解液（図示せず）が注入され、この非水電解液が電極素子 2 に含浸されてなる。

【0005】

電極素子 2 は、それぞれフィルム状の正極電極と負極電極とが、フィルム状のセパレータを介して積層され、この積層フィルムが、例えば円筒状の巻芯の周囲に渦巻き状に巻回されてなる。

【0006】

電極素子 2 を挟んでその両側には、絶縁薄板が配置され、その外側に、電極素子 2 の各リード 9 および 10 の遊端を導出する。そして、負極リード 10 の遊端は、電極端子導出部となる外装缶 1 の底面に溶接される。

【0007】

外装缶 1 の一端側には、蓋体 7、PTC 素子 3、及び安全弁 6 がガスケット 8 を介してかしめつけられて封口される。これにより、蓋体 7、PTC 素子 3、及び安全弁 6 は、電氣的に接続される。

【0008】

安全弁 6 は、その中央部に、電極素子 2 側に向かって突出する突起部 6 a が形成されている。この突起部 6 a は、ディスク 11 の中心孔 11 c を通して、サブディスク 4 に溶接されている。これにより、突起部 6 a はサブディスク 4 と電氣的に接続される。

【0009】

ディスク 11 は、ディスクホルダ 12 を介して安全弁 6 の内側に固定されている。

ここで、ディスク 11 の形状について詳述する。図 4 B は、従来の非水電解液二次電池に用いるディスクの平面図である。

【0 0 1 0】

図 4 B において、外縁部 1 1 a は、ディスク 1 1 の一部でありその外側が円形をなす帯状の板である。また、この外縁部 1 1 a は、それ自身がガスケット 8 に固定されることにより、ディスク 1 1 全体を支持している。

【0 0 1 1】

凹部 1 1 b は、ディスク 1 1 の一部であり、その形状は平板で外縁部 1 1 a に連続するものである。

また、ディスク 1 1 は中心孔 1 1 c を有している。この中心孔 1 1 c は、ディスク 1 1 の対称点を中心とする円形の孔である。

外周孔 1 1 d は、中心孔 1 1 c 側に半円形部を有するほぼ長形状の孔であり、その中心軸が放射方向を向いている。

【0 0 1 2】

図 4 A に示すサブディスク 4 は、その形状が薄い円板であり、ディスク 1 1 の中心でかつディスク 1 1 の電極素子 2 側に溶接されている。

また、サブディスク 4 の電極素子 2 側には、正極リード 9 が溶接されている。これにより、サブディスク 4 と正極リード 9 は電氣的に接続される。

【0 0 1 3】

つぎに、従来の非水電解液二次電池に用いる安全弁の動作について図 5 を参照しながら説明する。ここで、安全弁は電流遮断機構と開裂機構の 2 つの機構を有している。

まず、電流遮断機構および開裂機構を説明する前に、安全弁の通常状態について説明する。図 2 A は、従来の非水電解液二次電池についての、通常状態における安全弁 6 の様子を示す断面図である。

【0 0 1 4】

図 2 A において、サブディスク 4 はディスク 1 1 の中心孔 1 1 c を塞いでいるものの、サブディスク 4 の径は小さいので、ディスク 1 1 の外周近くに設けられている外周孔 1 1 d を塞いでいない。このように、ディスク 1 1 の外周孔 1 1 d は塞がれていないので、電池内に存在する気体は通過することができる。これに対して、安全弁 6 は孔が存在しないので、電池内に存在する気体は外部に出るこ

とができず気密の状態が保たれる。

【0015】

つぎに、安全弁の電流遮断機構における動作について説明する。図5Bは、従来の非水電解液二次電池についての、電流遮断状態における安全弁の働きを示す断面図である。

【0016】

何らかの原因で外装缶1内にガスが発生したとき、内部の圧力が高くなる。このとき、発生したガスは、ディスク11の外周孔11dを通過し、安全弁6の内側の面に圧力をかける。これにより安全弁6は外側に変形する。

【0017】

この安全弁6の変形により、安全弁6の突起部6aとサブディスク4との溶接部において、その溶接部の周囲に存在するサブディスク4がせん断力により引きちぎられる。このように、突起部6aとサブディスク4とが離れることにより、正極リード9と蓋体7との間の電氣的接続が切断される。

【0018】

つぎに、安全弁の開裂機構における動作について説明する。図2Cは、従来の非水電解液二次電池についての開裂状態における安全弁の働きを示す断面図である。

外装缶1内の圧力が、上述した電流遮断状態における圧力よりも、さらに高くなると安全弁6自体が開裂する。このように、安全弁6が開裂すると、電池内部で発生したガスは、まずディスク11の外周孔11dを通過し、つぎに安全弁6の開裂部6bを通過し、さらに蓋体7の通気孔7aを通過して外部に解放される。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、発生したガスは、安全弁6の開裂部6bを容易に通過することができる。しかし、ディスク11においては、ガスが通過できる所は外周孔11dのみであり、ガスの通過は困難である。

【0020】

この解決手段として、外周孔 1 1 d の開口面積を大きくすることが考えられるが、開口面積を大きくすると、ディスク 1 1 自体の機械的強度を確保することが困難になる。また、この機械的強度を確保するために、ディスク 1 1 の厚さを厚くすることも考えられるが、厚さを厚くすることにより電池の容量を小さくしなければならない。これらのことから、外周孔 1 1 d の開口面積を大きくすることは現実的には困難である。

【 0 0 2 1 】

この結果、外装缶 1 内にガスが発生した場合、従来用いられていたディスクでは、発生ガスを短時間に外部に解放することができないという問題がある。

【 0 0 2 2 】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、安全弁の開裂時においてガスを短時間に解放できる非水電解液二次電池を提供することを目的とする。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の非水電解液二次電池は、電極素子が収納された筒状外装缶の一端側に、少なくともディスクと安全弁が設けられ、このディスクが中心孔を有し、この安全弁が、その中心部に、上記電極素子側に向かって突出する突起部を有し、この突起部が、上記ディスクの中心孔を通して、上記電極素子のリードと接続する非水電解液二次電池であって、上記ディスクが線状の肉薄部を有するものである。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の非水電解液二次電池は、肉薄部が、中心孔の対称点を中心とする円にほぼ沿っている上述構成の非水電解液二次電池である。

【 0 0 2 5 】

本発明の非水電解液二次電池によれば、ディスクが線状の肉薄部を有するので、安全弁の開裂時におけるガスの通過面積が大きくなる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、非水電解液二次電池に係る発明の実施の形態について、図 1 ～ 3 を参照しながら説明する。

まず、本実施の形態に係る非水電解液二次電池の構成について説明する。図 1 A は、本実施の形態に係る非水電解液二次電池の断面図である。この実施の形態は、リチウムをドーブ、脱ドーブ可能な材料を正極及び（または）負極に備え、非水電解液を備えてなる、非水電解液リチウム二次電池に適用した場合であるが、本発明はこの実施の形態および図 1 A の例に限られるものではない。

【 0 0 2 7 】

この実施の形態においては、ニッケル（Ni）メッキが施された鉄製の円筒型の有底外装缶 1 内に、電極素子 2 が収容され、外装缶 1 内に非水電解液（図示せず）が注入され、この非水電解液が電極素子 2 に含浸されてなる。

なお、外装缶 1 は上述のように円筒型のものに限定されるわけではない。このほか角形等他の筒状の電池であってもかまわない。

【 0 0 2 8 】

電極素子 2 は、それぞれフィルム状の正極電極と負極電極とが、フィルム状のセパレータを介して積層され、この積層フィルムが、例えば円筒状の巻芯の周囲に渦巻き状に巻回されてなる。

【 0 0 2 9 】

電極素子 2 の正極電極および負極電極は、それぞれ例えばアルミニウム（Al）箔および銅（Cu）箔よりなる帯状の集電体箔の両面に正極活物質および負極活物質が塗布されてなる。

【 0 0 3 0 】

各正極電極および負極電極の、各集電体箔の互いの反対側の端部から A 1 よりなる正極リード 9 および Ni よりなる負極リード 1 0 の一端が溶接され、図 1 A に示すように、例えば電極素子 2 の中心部から正極リード 9 が電極素子 2 外に導出され、電極素子 2 の外周側から負極リード 1 0 が導出される。

【 0 0 3 1 】

この電極素子 2 は、外装缶 1 内に、負極リード 1 0 の導出側を、外装缶 1 の底部側にして挿入される。

電極素子 2 を挟んでその両側には、絶縁薄板が配置され、その外側に、電極素子 2 の各リード 9 および 10 の遊端を導出する。そして、負極リード 10 の遊端は、例えば電極端子導出部となる外装缶 1 の底面に溶接される。

【0032】

上述の電極素子 2 において、正極電極の正極活物質は、例えば Li を脱ドープ、再ドープ可能な物質、例えばリチウム遷移金属複合酸化物による活物質 Li_xMO_2 (M は、Co, Ni, Mn の 1 種以上の遷移金属で、 $0.4 \leq x \leq 1.1$) で表せる複合酸化物、中でも LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 等が好ましい。このようなりチウム遷移金属酸化物は、例えば Li、Co、Ni、Mn の炭酸塩、硝酸塩、酸化物、水酸化物等を出発原料として、これらを組成に応じた量で混合し、 $600^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ の温度範囲で焼成することにより得られる。

【0033】

また、負極電極の負極活物質は、例えば Li をドープ、脱ドープ可能な物質例えば 2000°C 以下の比較的低い温度で焼成して得られる低結晶性炭素材料や、結晶化しやすい原料を 3000°C 近くの高温で処理した人造黒鉛や天然黒鉛等の高結晶性材料等が用いられる。例えば、熱分解炭素類、コークス類、黒鉛類、ガラス状炭素類、有機高分子化合物焼成体（フラン樹脂等を適当な温度で焼成し炭素化したもの）、炭素繊維、活性炭などが使用可能である。

【0034】

低結晶性炭素材料として好ましくはフラン樹脂や、石油ピッチ等を 1500°C 未満で焼成して炭素化したもので、広角 X 線回折法による (002) 面の面間隔が 3.70 \AA 以上、真密度が 1.70 g/cm^3 未満であり、かつ空気気流中の示差熱分析で 700°C 以上に発熱ピークを有していない炭素質材料を用いる。黒鉛粉末として好ましくは、広角 X 線回折法による (002) 面の面間隔が 3.42 \AA 未満である炭素質材料を用いる。これらの炭素質材料は、Li のドープ、脱ドープ量が大きく、かつ充放電サイクル寿命性能にすぐれている材料であり、また負極材料は、正極材料との組み合わせで、使用する機器に最も適合する組み合わせを選定することができる。

【0035】

セパレータは、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、テフロン等の微多孔膜によって構成することができる。

【0036】

また、非水電解液は、有機溶媒とこれに溶解した電解質からなる。あるいは、非水電解液を高分子化合物と混合させたいわゆるポリマー電解質や、高分子化合物に電解質を混合もしくは結合させたポリマー電解質を用いることもできる。

有機溶媒としては、例えばエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等の環状カーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等の鎖状カーボネート、 γ -ブチロラクトン、 γ -パレロラクトン等の環状エステル、酢酸エチル、プロピオン酸メチル等の鎖状エステル、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン等のエーテル等の1種以上を用いることができる。

電解質としては、用いる溶媒に溶解し、イオン導電性を示すリチウム塩の例えば LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiClO_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 等の1種以上を用いることができる。

【0037】

外装缶1の一端側には、蓋体7、PTC素子3、及び安全弁6がガスケット8を介してかしめつけられて封口される。すなわち、例えばステンレス、Ni、Feによる正極側端子導出部となる蓋体7と、例えば正温度特性を有するリング状のPTC素子3と、その内側に配置された例えばAlによる安全弁6が、ガスケット8によって挟み込まれて外装缶1の開口端にかしめつけられて封止される。これにより、蓋体7、PTC素子3、及び安全弁6は、電氣的に接続される。

【0038】

安全弁6は、その中央部に、電極素子2側に向かって突出する突起部6aが形成されている。この突起部6aは、ディスク11（後に詳述する）の中心孔11cを通して、サブディスク4（後に詳述する）に溶接されている。これにより、突起部6aはサブディスク4と電氣的に接続される。

【0039】

ディスク11は、ディスクホルダ12を介して安全弁6の内側に固定されてい

る。このディスク 11 は、例えば A1 等の金属板よりなる。なお、ディスクホルダ 12 は、安全弁 6 とディスク 11 を電氣的に絶縁する機能を有する。

【0040】

ここで、ディスク 11 の形状について詳述する。図 1 B は、本実施の形態に係る非水電解液二次電池に用いるディスクの平面図である。

ディスク 11 の外縁部 11 a は、ディスク 11 の一部でありその外側が円形をなす帯状の板である。また、この外縁部 11 a は、それ自身がガスケット 8 に固定されることにより、ディスク 11 全体を支持している。

【0041】

外周部 11 f および分離部 11 g は、ディスク 11 の一部であり、肉薄部 11 e（後に詳述する）を介して、連続する板である。また、この外周部 11 f および分離部 11 g は、外縁部 11 a に連続するものであり、外縁部 11 a より電極素子 2 側に凹部を形成している。

【0042】

ディスク 11 は中心孔 11 c を有している。この中心孔 11 c は、ディスク 11 の対称点を中心とする円形の孔であり、ディスク 11 の分離部 11 g に形成されている。また、この中心孔 11 c は、安全弁 6 の突起部 6 a を通す機能を有している。

【0043】

外周孔 11 d は、外周部 11 f、肉薄部 11 e、および分離部 11 g に渡って、6箇所形成されている。この外周孔 11 d は、中心孔 11 c 側に半円形部を有するほぼ長方形の孔であり、その中心軸が放射方向を向いている。また、この外周孔 11 d は、電池内に発生したガス（後に詳述する）を通過させる機能を有する。

【0044】

ディスク 11 は線状の肉薄部 11 e を有している。この肉薄部 11 e は、中心孔 11 c の対称点を中心とする円にほぼ沿っている。また、この肉薄部 11 e は外周孔 11 d と交わっている。

【0045】

なお、肉薄部 1 1 e の位置は、上述の位置に限定されるわけではない。すなわち、肉薄部 1 1 e は、サブディスク 4 の外側であり、かつ外周部 1 1 f の最外周よりも内側の領域内にあることが好ましい。肉薄部 1 1 e がサブディスク 4 の内側にあると薄肉部 1 1 e のせん断が不可能となるからであり、また、肉薄部 1 1 e が外周部 1 1 f の最外周よりも外側にあると薄肉部 1 1 e のせん断が不可能となるからである。

【 0 0 4 6 】

また、薄肉部 1 1 e は、上述したようにそれ自身が外周孔 1 1 d と交わっているか、または、外周孔と交わずに完全な円形を形成しているかを問わない。また、薄肉部 1 1 e は、上述したようにその形状が円形であることに限定されるわけではない。要するに、分離部 1 1 g が外周部 1 1 f から分離できる形状であればいかなる形状をも採用することができる。

【 0 0 4 7 】

また、肉薄部 1 1 e の厚さは 0. 2 mm である。これに対して、外周部 1 1 f および分離部 1 1 g の厚さは 0. 4 mm である。なお、ここでは肉薄部 1 1 e の厚さとして 0. 2 mm を採用したが、この厚さに限定されるわけではない。開裂させるべき圧力の値により適宜厚さを変更することができることはもちろんである。さらに、肉薄部 1 1 e の厚さは肉薄部全体に一律にするばかりでなく、その一部について厚さを異ならせることにより、開裂が発生しやすい箇所を設けることもできる。

【 0 0 4 8 】

つぎに、サブディスク 4 について、図 1 A を参照しながら説明する。サブディスク 4 は、その形状が薄い円板であり、例えば A 1 などの金属からなっている。このサブディスク 4 は、ディスク 1 1 の中心で、かつディスク 1 1 の電極素子 2 側に溶接されている。

また、サブディスク 4 の、電極素子 2 側の面には正極リード 9 の遊端が溶接されている。これにより、サブディスク 4 と正極リード 9 は電氣的に接続される。この結果、安全弁 6 の突起部 6 a は正極リード 9 と電氣的に接続されることになる。

【 0 0 4 9 】

つぎに、本実施の形態に係る非水電解液二次電池に用いる安全弁とディスクの動作について説明する。ここで、安全弁は電流遮断機構と開裂機構の2つの機構を有している。また、ディスクは開裂機構を有している。

【 0 0 5 0 】

まず、電流遮断機構および開裂機構を説明する前に、安全弁とディスクの通常状態について説明する。図2Aは、本実施の形態に係る非水電解液二次電池についての、通常状態における安全弁6とディスク11の様子を示す断面図である。この図2Aは、図1Aのうちその上部を示したものである。

【 0 0 5 1 】

図2Aにおいて、サブディスク4はディスク11の中心孔11cを塞いでいるものの、サブディスク4の径は小さいので、ディスク11の外周近くに設けられている外周孔11dを塞いでいない。また、ディスク11は上述のようにその外周孔11dが塞がれていないので、電池内に存在する気体は通過することができる。これに対して、安全弁6は孔が存在しないので、電池内に存在する気体は外部に出ることができず気密の状態が保たれる。この状態が、図2Aの通常状態である。

【 0 0 5 2 】

つぎに、安全弁の電流遮断機構における動作について説明する。図2Bは、本実施の形態に係る非水電解液二次電池についての、電流遮断状態における安全弁の働きを示す断面図である。

【 0 0 5 3 】

何らかの原因で外装缶1内にガスが発生したとき、内部の圧力が高くなる。このとき、発生したガスは、ディスク11の外周孔11dを通過し、安全弁6の内側の面に圧力をかける。その結果、安全弁6は外側に押されて外側方向に膨らんで変形する。この変形により、電池内部の容積が増加し、その分だけ内圧を緩和することができる。

【 0 0 5 4 】

この安全弁6の変形により、安全弁6の突起部6aとサブディスク4との溶接

部において、その溶接部の周囲に存在するサブディスク 4 がせん断力により引きちぎられる。このように、突起部 6 a とサブディスク 4 とが離れることにより、電極素子 2 の正極リード 9 と、蓋体 7 との間の電氣的接続が切断される。すなわち、正極リード 9 は、サブディスク 4 および突起部 6 a を通じて安全弁 6 と、さらに PTC 素子 3 および蓋体 7 を通じて電氣的に接続されているが、上述のようにサブディスク 4 と突起部 6 a とが離れることにより、正極リード 9 と蓋体 7 の電氣的接続も切断されることになる。

【0055】

ここで、安全弁 6 の変形についてさらに詳細に説明する。図 2 B からわかるように、安全弁 6 が変形するときは、6 k および 6 l の所で大きく変形する。すなわち、安全弁 6 の内側の平坦領域の最外周である 6 k と、突起部 6 a のごく近くの 6 l の所である。これら以外の部分、すなわち、突起部 6 a はほとんど変形せず、また突起部 6 s の外側の平坦部分も僅かな変形にとどまっている。

【0056】

また、図 2 B からわかるように、屈曲点である 6 k と 6 l の距離は大きい。そのため、安全弁 6 の変形により、突起部 6 a は、サブディスク 4 から大きく離れることになる。このように、突起部 6 a とサブディスク 4 が大きく離れるので、電流遮断が確実にできるという効果が発生する。

【0057】

つぎに、安全弁の開裂機構における動作について説明する。図 2 C は、本実施の形態に係る非水電解液二次電池についての開裂状態における安全弁とディスクの働きを示す断面図である。

外装缶 1 内の圧力が、上述した電流遮断状態における圧力よりも、さらに高くなると安全弁 6 自体が開裂する。

このように、安全弁 6 は開裂しているが、ディスク 1 1 が開裂していない状態においては、電池内部で発生したガスは、まずディスク 1 1 の外周孔 1 1 d を通過し、つぎに安全弁 6 の開裂部 6 b を通過し、さらに蓋体 7 の通気孔 7 a を通過して外部に解放される。

【0058】

つぎに、ディスクの開裂機構における動作について、図 2 C を参照しながら説明する。

上述した安全弁の開裂機構が動作する圧力よりも、さらに圧力が高くなると、ディスク 1 1 の開裂機構が動作する。すなわち、ディスク 1 1 の分離部 1 1 g がディスク 1 1 から分離する。これにより、分離部 1 1 g が浮き上がり、この分離部 1 1 g のまわりに開裂部 1 1 h ができる。この結果、電池内部に発生したガスは、ディスクの外周孔 1 1 d に加えて、ディスク 1 1 の開裂部 1 1 h も同時に通過することができる。さらに、発生したガスは、安全弁 6 の開裂部 6 b を通過し、つぎに蓋体 7 の通気孔 7 a を通過して外部に解放される。

【 0 0 5 9 】

ここで、ディスク 1 1 の開裂の様子を図 3 を参照しながら詳細に説明する。図 3 は、本実施の形態に係る非水電解液二次電池に用いるディスクの、開裂状態における様子を示す平面図である。

電池内部でガスが発生すると、まずガスはディスク 1 1 の外周孔 1 1 d を通過する。さらに、ガスの圧力が高くなると、分離部 1 1 g の、電極素子 2 側の面に大きな圧力が作用する。このように大きな圧力が作用するとディスク 1 1 の肉薄部 1 1 e に大きなせん断応力が作用する。ここで、肉薄部 1 1 e は機械的に最も弱いので、このせん断力により容易にせん断される。この結果、分離部 1 1 g は図 3 B に示すような状態で、ディスク 1 1 から分離される。そして、この分離部 1 1 g の周囲のうち肉薄部 1 1 e あった部分には開裂部 1 1 h が形成される。

【 0 0 6 0 】

このように、ディスク 1 1 が開裂することにより、安全弁の開裂時におけるガスの通過面積が大きくなる。なお、上述では安全弁の開裂の後にディスクが開裂すると説明したが、この順序に限定されるわけではない。すなわち、電池内部の圧力の発生の状態により、安全弁の開裂と同時にディスクが開裂する場合であってもかまわない。これらのいかなる状態においても、ディスクの開裂機構は有効に働き、ガスの通過面積を増大させることができる。この結果、安全弁の開裂時においてガスを短時間に解放できる。

【 0 0 6 1 】

なお、ディスクが開裂する場合は、ディスクの分離部が、ディスクから浮上することにより安全弁に接触し電氣的に接続される場合がある。しかし、電池内からガスが外部に解放されるような場合は、電池自体が電池としての機能を発揮できなくなっている状態であるので、分離部と安全弁が電氣的に接続されても問題は生じない。

また、上述の実施の形態では、筒状の非水電解液二次電池についての説明したが、本発明の適用範囲はこの筒状の非水電解液二次電池に限定されるものではない。すなわち、その他、圧力解放機構を有する他の電池に適用できることはもちろんである。

また、本発明は上述の実施の形態に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

本発明は、以下に記載されるような効果を奏する。

ディスクが線状の肉薄部を有するので、安全弁の開裂時においてガスを短時間に解放できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る非水電解液二次電池の断面図と、この非水電解液二次電池に用いるディスクの平面図である。

【図 2】

本発明に係る非水電解液二次電池についての、通常状態、電流遮断状態、および開裂状態における安全弁とディスクの働きを示す断面図である。

【図 3】

本発明に係る非水電解液二次電池に用いるディスクの、開裂状態における様子を示す平面図である。

【図 4】

従来の非水電解液二次電池の断面図と、この非水電解液二次電池に用いるディスクの平面図である。

【図 5】

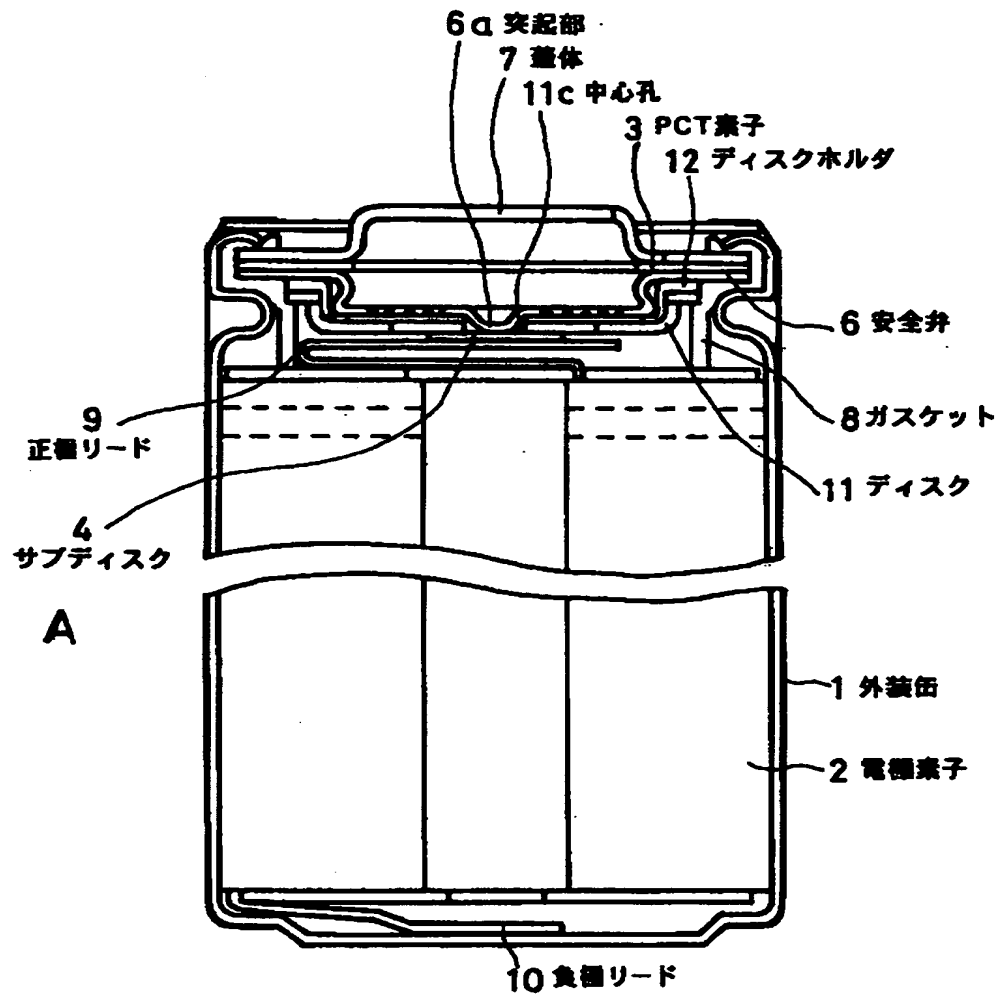
従来の非水電解液二次電池についての、通常状態、電流遮断状態、および開裂状態における安全弁の働きを示す断面図である。

【符号の説明】

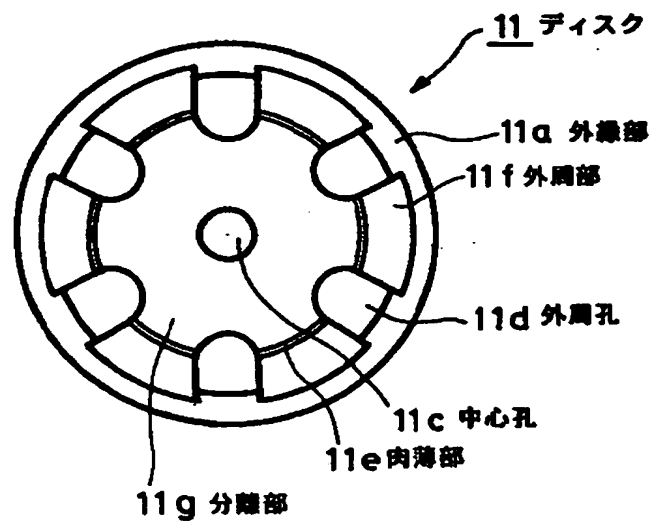
1 …… 外装缶、2 …… 電極素子、3 …… PTC 素子、4 …… サブディスク、6 …… 安全弁、6 a …… 突起部、6 b …… 開裂部、7 …… 蓋体、7 a …… 通気孔、8 …… ガスケット、9 …… 正極リード、10 …… 負極リード、11 …… ディスク、11 a …… 外縁部、11 b …… 凹部、11 c …… 中心孔、11 d …… 外周孔、11 e …… 肉薄部、11 f …… 外周部、11 g …… 分離部、11 h 開裂部、12 …… ディスクホルダ

【書類名】 図面

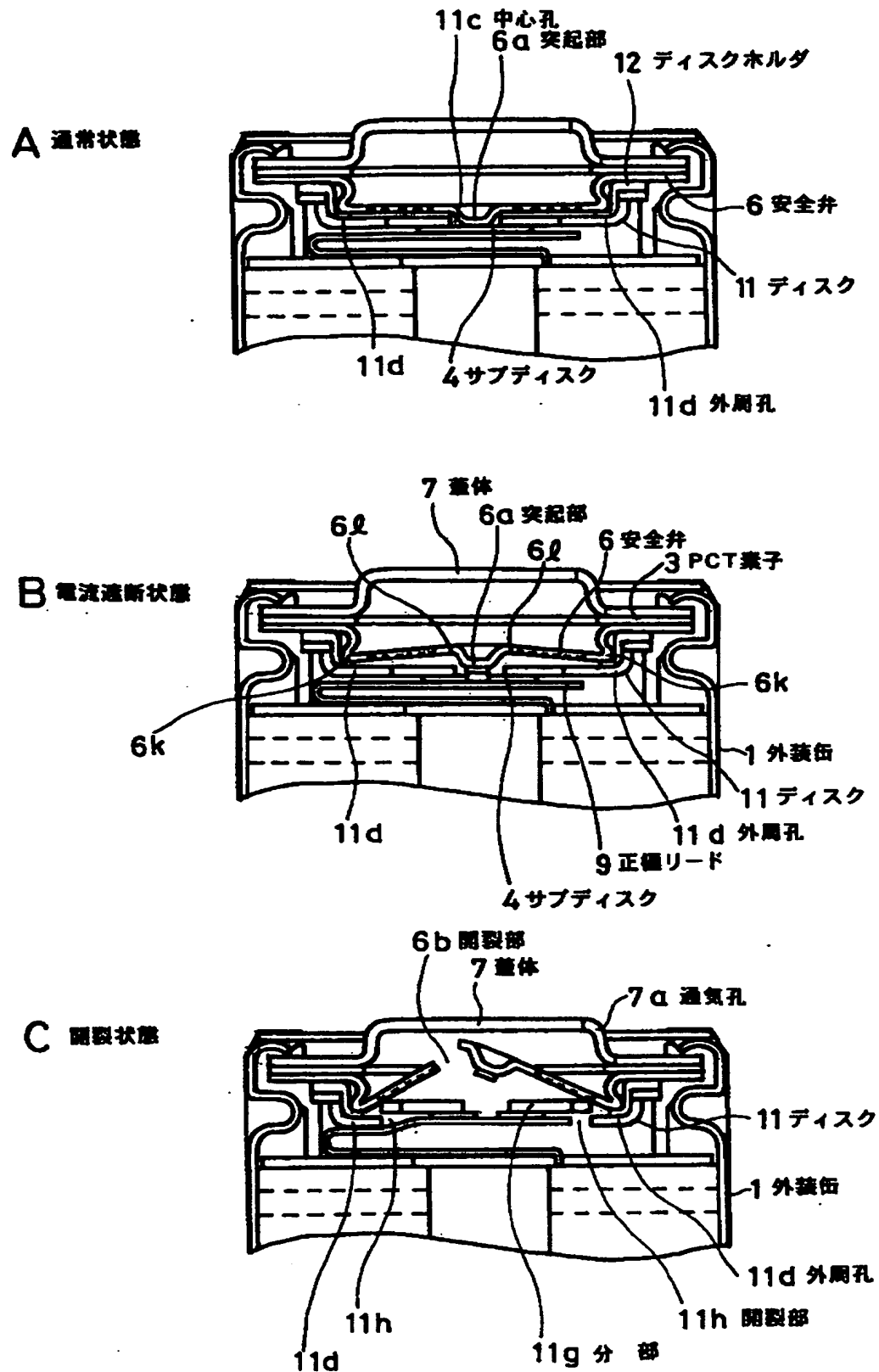
【図1】



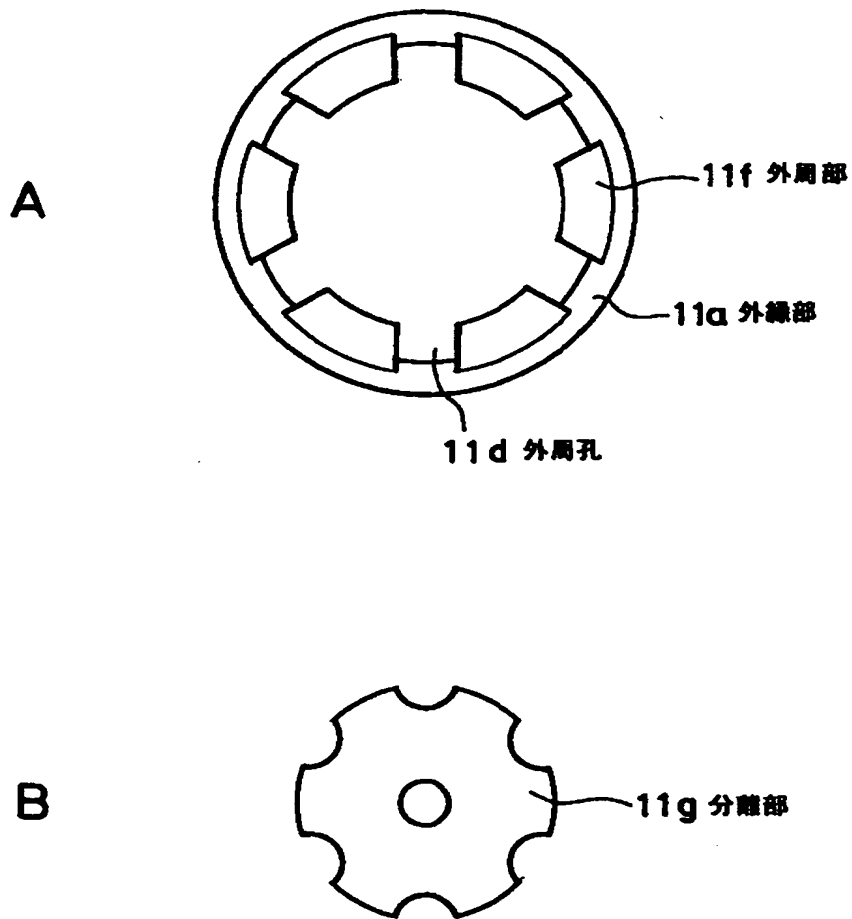
B



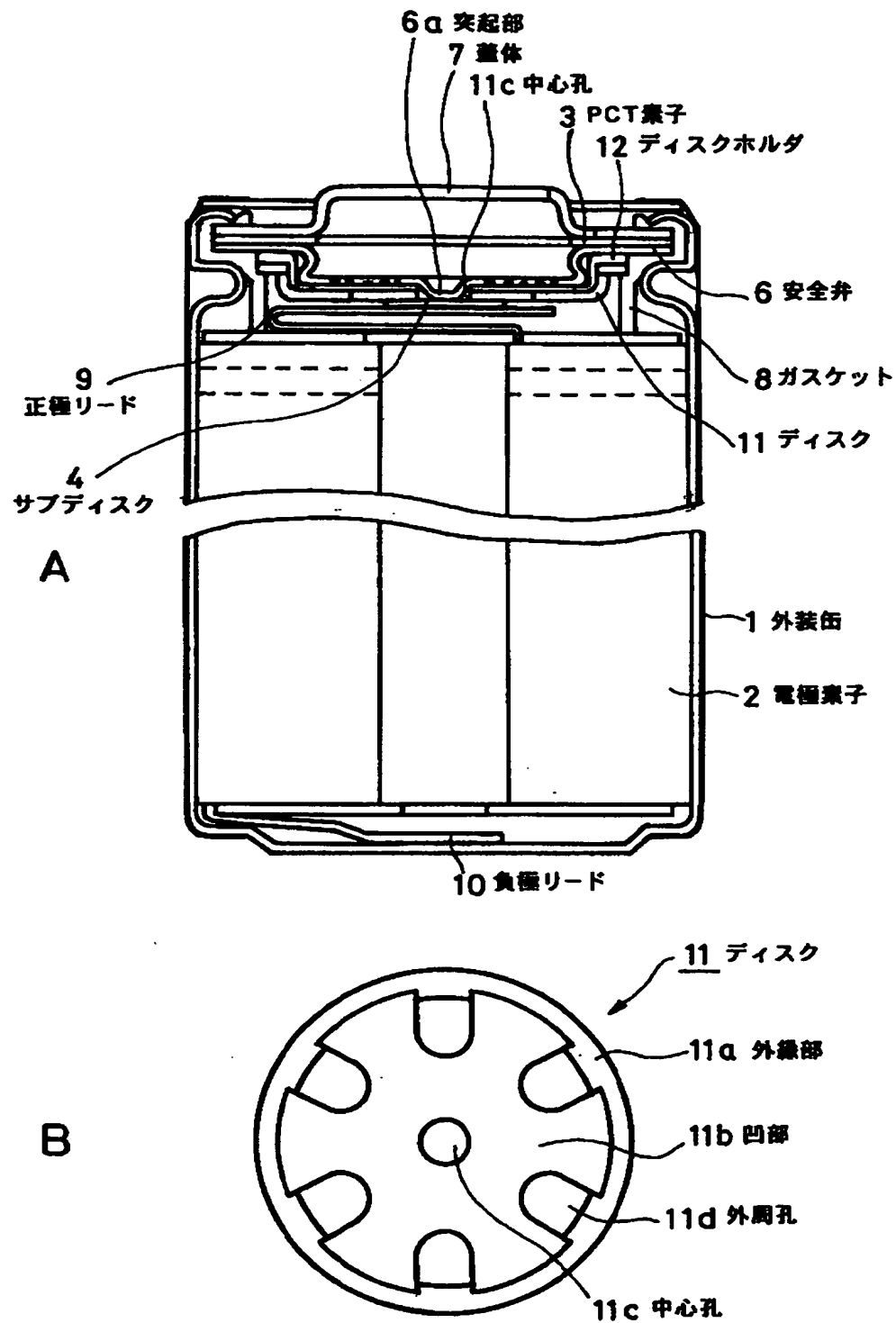
【図2】



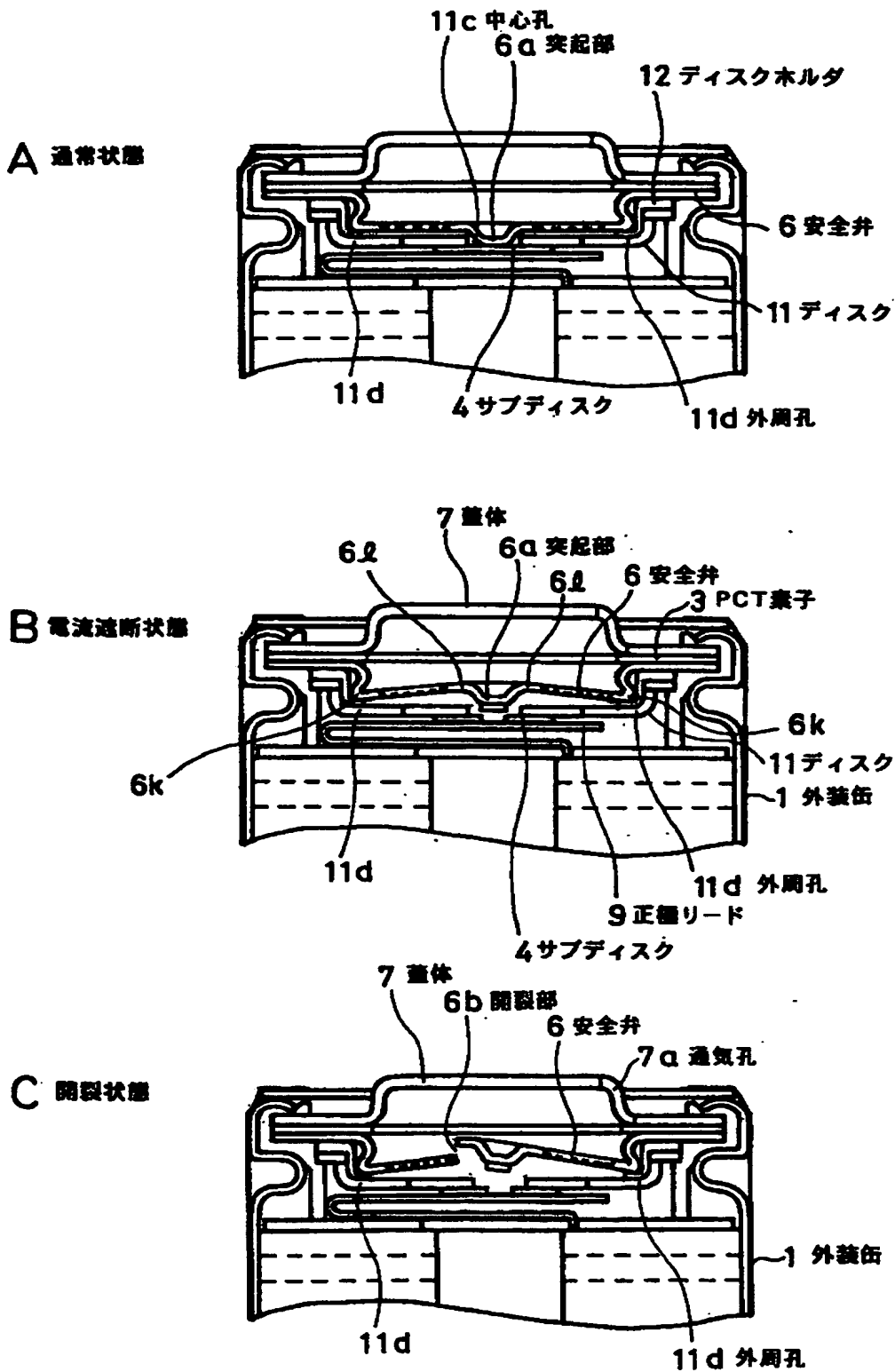
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安全弁の開裂時においてガスを短時間に解放できる非水電解液二次電池を提供する。

【解決手段】 電極素子 2 は、巻回された正極電極、負極電極、およびセパレータの積層膜よりなる。外装缶 1 の一端側には、蓋体 7、PTC 素子 3、及び安全弁 6 がガasket 8 を介してかしめつけられて封口される。安全弁 6 の中央部には、突起部 6 a が形成されている。この突起部 6 a は、ディスク 1 1 の中心孔 1 1 c を通して、サブディスク 4 に溶接されている。ディスク 1 1 は、ディスクホルダ 1 2 を介して、安全弁 6 の内側に固定されている。ディスク 1 1 の外周孔 1 1 d は、外周部 1 1 f、肉薄部 1 1 e、および分離部 1 1 g に渡って、6 箇所形成されている。肉薄部 1 1 e は、中心孔 1 1 c の対称点を中心とする円にほぼ沿っている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名 ソニー株式会社